



GEOPLASMA-CE POSITIONSPAPIER ZUR FÖRDERUNG DER ERDWÄRMENUTZUNG IN MITTELEUROPA

G.Goetzl¹ , R. Grimm² & das GeoPLASMA-CE-Team

¹Geologische Bundesanstalt Österreich

²geoENERGIE Konzept GmbH

Kontaktdaten des Autors: gregor.goetzl@geologie.ac.at

Aus dem GeoPLASMA-CE-Team waren beteiligt:

<i>Geologische Bundesanstalt Österreich (Projektleiter)</i>	G. Götzl (Koordination)
<i>Bundesverband Geothermie e.V. (PP02)</i>	J. Kaufhold, A. Deinhardt, G. Dilger (Übersetzung)
<i>geoENERGIE Konzept GmbH (PP03)</i>	R. Grimm, K. Zschoke
<i>Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (PP04)</i>	M. Heiermann
<i>Geologischer Dienst Tschechien (PP05)</i>	Z. Bukovska
<i>Geologischer Dienst Slowakei (PP06)</i>	R. Černák
<i>Geologischer Dienst Slowenien (PP07)</i>	M. Janža
<i>Geologisches Institut Polen – Nationales Forschungsinstitut (PP08)</i>	M. R. Klonowski, W. Kozdroj
<i>AGH Wissenschaftliche und Technische Universität (PP09)</i>	M. Hajto
<i>Stadtverwaltung Ljubljana (PP11)</i>	Š. Gregorin

Review: Sanjeev Kumar (Change Partnership)

Zitat: Goetzl, G., Grimm, R., Kaufhold, J., Deinhardt, A., Zschoke, K., Heiermann, M., Bukovska, Z., Cernak, R., Janza, M., Klonowski, M.R., Kozdroj, W., Hajto, M. and Gregorin S., Strategy report for future energy planning and management concepts to foster the use of shallow geothermal, *Deliverable D.T4.4.1 des Projekts GeoPLASMA-CE: Shallow Geothermal Energy Planning, Assessment and Mapping Strategies in Central Europe*, Geologische Bundesanstalt Österreich, Wien, Österreich (2019).

Abkürzungen

EE	Erneuerbare Energie(n)
ONG	Oberflächennahe Geothermie
JAZ	Jahresarbeitszahl
COP	Leistungszahl
RED	Erneuerbare Energien-Richtlinie,



Das GeoPLASMA-CE-Team, Wien, April 2019

Vorwort

Oberflächennahe Geothermie ist eine unbegrenzte Quelle erneuerbarer Wärme, die sich im Boden befindet. Sie kann effizient für Heiz- und Kühlzwecke genutzt werden und ist unabhängig von Wetterbedingungen oder Tages- und Jahreszeit.

Energiepolitik und Klimaschutz sind die derzeit wichtigsten Herausforderungen in Europa und der Welt. Sie erfordern bis 2030 schnelle und entschiedene Maßnahmen. Auf Heizung und Kühlung entfällt nach wie vor der größte Anteil am Primärenergieverbrauch. Der Anteil der erneuerbaren Energiequellen ist in der EU-28 noch nicht ausreichend ausgebaut und betrug im Jahr 2017 nur 19,5 % des Endverbrauchs. Im März 2019 veröffentlichte die Europäische Kommission das "[Clean energy for all Europeans](#)"-Paket, welches Investitionen in sauberere, CO₂-freie Energie fördert. Das neue verbindliche Energieziel für 2030 umfasst unter anderen die Steigerung der Erneuerbaren Energien auf einen Anteil von mindestens 32 % sowie die Steigerung der Energieeffizienz um 32,5 %. Im Hinblick auf das Clean Energy Paket beinhaltet die im Dezember 2018 in Kraft getretene und überarbeitete [Erneuerbare Energien-Richtlinie \(RED II - Renewable Energy Directive\)](#) eine stärkere Fokussierung auf die Erneuerbaren Energien im Wärme- und Kältesektor und fordert, dass ihr Anteil an der Bereitstellung von Wärme und Kälte zwischen 2020 und 2030 um 1,3 % pro Jahr steigt.

Die Oberflächennahe Geothermie kann einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der EU-weiten Klimaschutzziele im Wärme- und Kältesektor für 2030 leisten und ist entscheidend für die Erreichung der Netto-Null-Ziele für 2050.

Das EU-Interreg Central Europe Projekt [GeoPLASMA-CE](#) unterstützt die nachhaltige Nutzung der Oberflächennahen Geothermie zum Heizen, Kühlen und zur saisonalen Wärmespeicherung in den mitteleuropäischen Mitgliedsstaaten Österreich, Tschechien, Deutschland, Polen, Slowakei und Slowenien. Zudem sollen einheitliche ökologische und technische Standards eingeführt werden. Das Projektkonsortium besteht aus Geowissenschaftlern von Behörden und Forschungsinstituten, Fachleuten aus Anlagenplanung und geowissenschaftlichen Datenverarbeitung, einem nationalen Geothermieverband sowie einer Stadtverwaltung.

Das vorliegende Positionspapier zielt darauf ab, die strategischen Erkenntnisse von GeoPLASMA-CE in die Praxis zu übertragen und zu erweitern, um Investitionen in die **Oberflächennahe Geothermie als Schlüsseltechnologie für erneuerbare Wärme, Kälte und Wärmespeicherung zu steigern.**

Dieses Dokument richtet sich an politische Entscheidungsträger, Behörden, Regierungsorganisationen sowie NGOs, die sich mit der Erreichung der Ziele für erneuerbare Wärme und Kälte in Europa befassen.



Was ist oberflächennahe Geothermie?

Die Oberflächennahe Geothermie basiert auf der Eigenschaft der Erde, Wärme unterirdisch im Festgestein oder im Grundwasser zu speichern. Die gespeicherte Wärme ist überall unter unseren Füßen verfügbar und stammt aus dem Erdinnern und der Atmosphäre. In Mitteleuropa variiert die Temperatur in den obersten Schichten des Untergrundes im Allgemeinen um 10°C. Die Oberflächennahe Geothermie ist in diesem Bereich besonders geeignet, den Wärme- und Kältebedarf mit sauberer, zuverlässiger und Erneuerbarer Energie zu decken.

Oberflächennahe Geothermie lässt sich folgendermaßen einsetzen:

- > Heizung in Kombination mit einer Wärmepumpe, zur Versorgung von Heizungsanlage auf Temperaturniveaus von mindestens 30°C (Erdwärmepumpe)
- > Saisonales Heizen und Kühlen mit demselben Erdwärmepumpen System
- > Unterirdische Wärmespeicherung zur Nutzung von Überschusswärme in der nächsten Heizperiode.

Oberflächennahe Geothermie kann sowohl in privaten als auch gewerblichen Gebäuden eingesetzt werden und eignet sich zudem für die thermische Vernetzung ganzer Gebiete.

Wie kann Wärme zwischen dem Untergrund und der Heiz- oder Kühlanlage ausgetauscht werden?

Im Allgemeinen werden zwei technische Konzepte der Wärmeübertragung unterschieden:

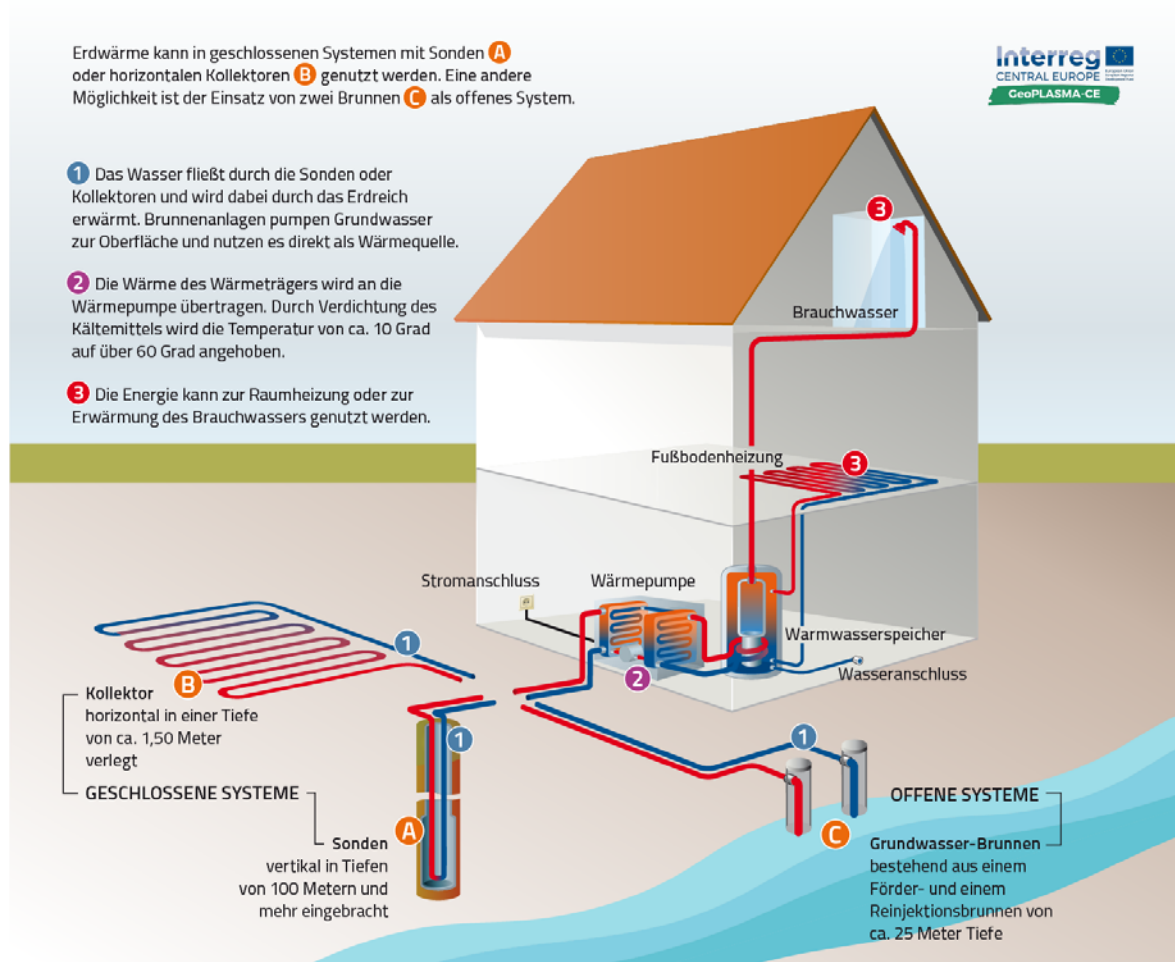
- ☐ **Geschlossene Systeme** bestehen aus einfachen Kunststoffrohren, die in den Untergrund eingebaut und mit einem Wärmeträger Medium befüllt werden. Geschlossene Systeme können entweder als horizontale Kollektoren in den obersten 150 cm des Untergrundes installiert oder in vertikale Bohrungen mit einer Tiefe zwischen zehn und mehreren hundert Metern (Erdwärmesonden) eingebracht werden. Horizontalkollektoren gestatten die Übertragung von 10 bis 40 Watt Wärme pro Quadratmeter Kollektorfläche. Erdwärmesonden benötigen Bohrungen, sind aber effizienter und ermöglichen darüber hinaus eine unterirdische Wärmespeicherung. Diese Systeme ermöglichen eine Wärmeübertragung in der Größenordnung von 20 bis 80 Watt pro Laufmeter Sonde.
- ☐ **Offene Systeme** können eingesetzt werden, wenn Grundwasser in entsprechender Menge und Qualität vorhanden ist. Durch eine oder mehrerer Brunnen, die aus einem Produktions- und Injektionsbrunnen bestehen, wird die Wärme des Grundwassers über einen Wärmetauscher an die Wärmepumpe bzw. einen Kühlkreislauf abgegeben.

Um die Geothermie effizienter zu nutzen, sollte das Gebäude mit einer Flächenheizung bzw. -kühlung bei Temperaturen unter 40 °C sowie mit einem Warmwasserspeicher für den kontrollierten Wasserverbrauch ausgestattet sein. **Die Oberflächennahe Geothermie kann sowohl bei Neubauten als auch in Bestandsgebäuden eingesetzt werden!**

Praxisbeispiel eines Einfamilienhauses

Um ein neu errichtetes Einfamilienhaus mit Raumwärme und Warmwasser zu versorgen, werden entweder eine 100 bis 150 Meter tiefe Sonde oder zwei Grundwasserbrunnen (bis zu 0,5 Liter pro Sekunde) benötigt. Bei ausreichend großem Platzangebot an Außenflächen, z.B. in einem Garten, kann der Wärmebedarf auch über einen 150 m² bis 400 m² großen Horizontalkollektor gedeckt werden.

Abbildung 1: Technischer Überblick über Oberflächennahe Geothermieranlagen zur Beheizung von Gebäuden.



Die Erdwärmepumpe erzeugt mindestens vier Teile Wärme aus einem Teil Strom!

Die im Untergrund (Boden oder Grundwasser) entzogene Wärme wird an ein Kältemittel in der Wärmepumpe übergeben, wo sich die Temperatur des Kältemittels durch Verdichtung mithilfe von Strom von etwa 10 auf 60 °C erhöht. Nach dem Passieren des Wärmetauschers kehrt die Sole im Sondenrohr in den Boden zurück und ein neuer Kreislauf beginnt. Bei der Kühlung im Sommer wird der Prozess umgekehrt: Die Wärme wird dem Gebäude entzogen und in den Boden zurückgeführt. Dies kann auf sehr wirtschaftliche Weise in Form von „moderater Kühlung“ erfolgen.

Der Leistungszahl COP (Coefficient of Performance) gibt das Verhältnis der bereitgestellten Wärmeleistung und der für den Kompressor aufgewandten elektrischen Leistung unter standardisierten Laborbedingungen an und beschreibt den Wirkungsgrad einer Wärmepumpe. Der jeweils tatsächlich erreichte COP ist jedoch stark von den Betriebsbedingungen abhängig.

Die Jahresarbeitszahl (JAZ) gibt an, welche Wärmemenge pro Einheit eingesetzter Strommenge über ein Jahr hinweg produziert wird. Je höher die JAZ ist, desto effizienter arbeitet das Wärmepumpensystem.

Beachten Sie, dass Erdwärmepumpen in den meisten Fällen höhere JAZ aufweisen als luftbasierte Wärmepumpen. Zudem kann die Kühlung im Sommer nahezu kostenlos genutzt werden!

Oberflächennahe Geothermie - Vor Ort verfügbares und zuverlässiges Heizen und Kühlen für viele Generationen!

Oberflächennahe Geothermie - Raus aus der Nische!

Laut [Marktbericht 2018 des European Geothermal Energy Councils](#) waren bis Ende 2018 in Europa rund 1,9 Millionen oberflächennahe Geothermieranlagen installiert, die bei einer installierten Gesamtleistung von rund 23 GW rund 27 TWh Wärme pro Jahr produzieren. Im EU-Durchschnitt sind lediglich etwa 4 Erdwärmepumpenanlagen pro 1.000 Einwohner installiert.

Es gibt keine technischen Gründe, die gegen eine Investition in die Oberflächennahe Geothermie (ONG) sprechen. Daher sind politische Entscheidungsträger gefragt für ein Bewusstsein und ein investitionsfreundliches Umfeld zu sorgen, damit die Oberflächennahe Geothermie schädliche fossile Brennstoffe ersetzen kann und die Klima- und Energieziele für 2030 und 2050 erreicht werden können.

Markttopologien

Die Skandinavien und der Ostseeraum: Schweden ist der größte und reifste Markt für ONG in der EU mit 55 installierten Einheiten pro 1.000 Einwohner. Es folgen Finnland (21,5), Estland (12,5) und Dänemark (11,3). Estland und Litauen wiesen über dem EU-Durchschnitt liegende Wachstumsraten auf.

Die GeoPLASMA-CE-Länder: Wie die skandinavischen Länder haben auch Österreich und Deutschland seit langem in die Oberflächennahe Geothermie investiert. Slowenien, das sich viel später als Österreich und Deutschland für Oberflächennahe Geothermie entschieden hat, investiert mit hohem Tempo. Polen und Tschechien sind dynamische Wachstumsmärkte, die deutliche Zuwächse in den kommenden Jahren erwarten lassen. Die Slowakei ist das einzige Land in der Projektregion von GeoPLASMA-CE, das noch geringe Marktdynamik aufweist und erst am Beginn eines Entwicklungsprozesses steht.

Die Benelux-Länder und Großbritannien: Diese Länder sind Schwellenländer mit erheblichen Wachstumschancen, die über dem EU-Durchschnitt liegen. Mit Ausnahme der Niederlande weisen jedoch alle Länder noch ein sehr moderates Einsatzniveau auf.

Die europäischen südlichen Länder: Aufgrund ihres geringeren Wärmebedarfs hat sich die Oberflächennahe Geothermie in Italien, Portugal, Griechenland und Spanien bisher nicht entscheidend etabliert. Die neuesten Statistiken zeigen jedoch, dass der Markt in allen genannten Ländern über dem EU-Durchschnitt wächst.

Systemeffizienz ist auf EU-Ebene wichtig!

Von 2017 bis 2018 wuchs der oberflächennahe Geothermiemarkt mit einer Rate von +6 %. Im Vergleich zum Wachstum des gesamten Wärmepumpenmarktes von +12 % ist dies eher moderat. Im Jahr 2018 betrug der Anteil der Erdwärmepumpen am Gesamtmarkt für Wärmepumpen rund 16 % bezogen auf installierte Einheiten und rund 20 % bezogen auf die geschätzte jährliche Wärmeproduktion.

Während sich der Markt für luftbasierte Wärmepumpen zwischen 2006 und 2016 nahezu verdoppelt hat, ist der Jahreszuwachs an Erdwärmepumpen im gleichen Zeitraum um 17 % gesunken. Dies führt zu Effizienzverlusten auf EU-Ebene beim Spitzenlaststromverbrauch von Wärmepumpen und Netzkapazitäten im Jahresverlauf.

Die Verringerung der Lücke zwischen Luft- und Erdwärmepumpen von 2006 bis 2016 bedeutet eine Einsparung von Spitzenlast von über 500 MW_{el} und die Reduzierung der benötigten Strommenge um rund 1 TWh_{el} pro Jahr ohne Komfortverlust! Dies könnte zwei Kohlekraftwerke in der EU ersetzen.



Abbildung 2: EU-Liga Oberflächennahe Geothermie 2018

Quelle: [EGEC-Marktbericht 2018](#) für 22 EU-Mitgliedsstaaten

Rang	Installierte Anlagen (pro 1.000 Einwohner)	Zuwachs (Installationen 2018/ Bestand 2017)
#1	Schweden (55,0)	Bulgarien (+100 %)
#2	Finnland (21,5)	Belgien (+21,2 %)
#3	Estland (12,7)	Luxemburg (+17,3 %)
#4	Österreich (12,4)	Tschechien (+15,0 %)
#5	Dänemark (11,3)	Polen (+12,5 %)
#6	Slowenien (5,7)	Estland (+12,4 %)
#7	Deutschland (4,7)	Niederlande (+10,4 %)
#8	Niederlande (3,5)	Litauen (+10,2 %)
#9	Frankreich (2,4)	Großbritannien (+9,2 %)
#10	Litauen (2,0)	Spanien (+8,4 %)
#11	Polen (1,4)	Portugal (+8,3 %)
#12	Luxemburg (1,3)	Finnland (+6,8 %)
#13	Bulgarien (1,2)	Deutschland (+6,6 %)
#14	Belgien (1,2)	Italien (+6,1 %)
#15	Tschechien (1,1)	Irland (+5,5 %)
#16	Irland (0,9)	Österreich (+5,1 %)
#17	Slowakei (0,7)	Slowenien (+4,8 %)
#18	Großbritannien (0,5)	Schweden (+4,3 %)
#19	Ungarn (0,2)	Ungarn (+4,0 %)
#20	Italien (0,2)	Slowakei (+3,4 %)
#21	Portugal (0,1)	Dänemark (+3,3 %)
#22	Spanien (<0,1)	Frankreich (+2,1 %)
Durchschnitt: 7,9		Durchschnitt: +6,3 %

Grün: GeoPLASMA-CE-Länder

Die GeoPLASMA-CE-Vision zur Erdwärmenutzung im Jahr 2030

Neue Wege zu einem dekarbonisierten Wärme- und Kältemarkt in Europa

Das GeoPLASMA-CE-Projektkonsortium empfiehlt den Einsatz von Oberflächennaher Geothermie zur hocheffizienten, CO₂-freien und verlässlichen Heizung und Kühlung verstärkt zu fördern und damit die Dekarbonisierung von Gebäuden zu beschleunigen.

Anreize sollen dazu beitragen, dass neben dem Wohnungssektor auch folgende Anwendungen verstärkt adressiert werden:

- > Energieautarke Häuser, die Oberflächennahe Geothermie mit Solarenergie kombinieren (Solarthermie oder Photovoltaik),
- > Geschäftsgebäude mit alternierendem Heiz- und Kühlbedarf,
- > Sanierte Bestandsgebäude mit erhöhtem Wärmebedarf,
- > Öffentliche Gebäude, die als Vorbilder für die Transformation des Wärmemarkts fungieren,
- > Lokale Heiz- und Kühlnetze auf niedrigem Temperaturniveau, die mit Abwärmeerzeugern, den Produzenten von Überschusswärme und dem Stromsektor gekoppelt werden (kalte Nahwärmenetze),
- > Sektorkopplung: Stabilisierung von Stromnetzen durch Einspeisung von Wärme aus Überschuss-Strom mittels Wärmepumpen in unterirdische Erdsonden-Speicher.

Für die Forcierung der Oberflächennahen Geothermie in Europa ist ein Paradigmenwechsel von der einseitigen Nutzung zum Heizen und Kühlen hin zur Anwendung des Bodens als Wärme- und/oder Kältespeicher zu vollziehen. Darüber hinaus sollte die Oberflächennahe Geothermie als Schlüsseltechnologie in städtischen Gebieten angesehen werden, die nicht mit Fernwärme oder Gas versorgt werden können. Der geringe Flächenverbrauch auf Grundstücken zur Errichtung der Erdwärmeanlage, minimale Emissionen, die Möglichkeit zum kombinierten Heizen und Kühlen, sowie die Kompatibilität mit anderen Erneuerbaren Energien geben der Geothermie einen deutlichen Vorteil gegenüber anderen Heiz- und Kühltechnologien. Die Nutzung von Abwärme von Gebäuden und versiegelten Flächen wie gepflasterten Plätzen, Gehwegen und Straßen kann zur **Bekämpfung von „Urban-Heat-Island Effekten“** beitragen und zudem sommerliche Abwärme für die nachfolgende Heizperiode bereitstellen.

Ambitionierte, aber erreichbare Ziele für 2030 sind gefragt!

Das Projekt [Heat Roadmap Europe](#) (HRE) analysierte effiziente Dekarbonisierungsszenarien für den Wärme- und Kältemarkt in 14 EU-Mitgliedstaaten bis 2050, die für 90 % des gesamten Endenergieverbrauchs in der EU verantwortlich sind. Durch eine Neugestaltung des Wärme- und Kältemarkts unter Verwendung ausschließlich bewährter und marktreifer Technologien könnten die CO₂-Emissionen gegenüber 1990 um 86 % oder 4.340 Mio. Tonnen reduziert werden und somit entscheidend zur Erreichung der Klimaziele der EU für 2030 und 2050 beitragen.

Das HRE-Szenario betrachtet zwei wichtige Technologien, die im Jahr 2050 Wärme und Kälte bereitstellen: (1) effiziente Fernwärme und -kühlung (Versorgung bis zu 50 % des Energiebedarfs) und (2) individuelle Wärmepumpen Anwendungen in Gebieten, in denen Fernwärme und Fernkälte nicht eingesetzt werden kann (Anteil ca. 45 %)¹. Die Heat Roadmap Europe Studie zeigte auch, dass die Nutzung von Bioenergie zur Wärme- und Kälteversorgung nicht weiter verstärkt werden sollte, da zukünftige

¹ Im Jahr 2050 könnte ca. 25 % der mittels Erdwärmepumpen erzeugten Wärme aus der Abwärme von Raum- und Prozesskühlung stammen. Im Jahr 2015 betrug der Kälteanteil im Klimatisierungssektor lediglich 7,3%.



Ressourcen für andere Anwendungen wie die Herstellung von Biokraftstoffen oder Strom benötigt werden. Innerhalb des modellierten Zukunftsmarktes für Wärmepumpen sind hocheffiziente Anwendungen wie Erdwärmepumpen erforderlich, um zusätzliche Investitionen in elektrische Spitzenlastkapazitäten sowie in elektrische Netze zu vermeiden - im Szenario HRE 2050 wird ein Schwellenwert für den System-COP von mindestens 3,5 angenommen.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Zielwerte für das Jahr 2030 für den gesamten Wärmepumpenmarkt in einer Größenordnung von 420 TWh Wärme, die zur Erreichung des HRE-Szenarios für 2050 erforderlich sind, unter den derzeitigen Bedingungen erreicht werden. Die derzeitige Wachstumsrate von rund +12 % liegt deutlich über der erforderlichen Rate von 10,4 % zur Erreichung des Zielwertes. Dieses Wachstum basiert jedoch noch größtenteils auf Luft-Wärmepumpen. Um den geforderten Anteil der Erdwärmepumpen an der Wärmeversorgung im Jahr 2030 zu erreichen, ist eine Steigerung des Zuwachses an neuen Erdwärmepumpen gegenüber 2018 um 700% notwendig. Hierzu sind zusätzliche Anstrengungen dringend erforderlich.

Die GeoPLASMA-CE-Zielindikatoren für 2030

Der lineare Entwicklungspfad der Heat Roadmap Europe 2050 für die Wärme- und Kälteversorgung in der gesamten EU stellt die folgenden Anforderungen an effiziente Wärmepumpen:

- > eine Gesamtwärmeerzeugung von 210 TWh/Jahr aus Erdwärmepumpen oder Wärmepumpen in Verbindung mit Erdwärmespeichern (2018: rund 27 TWh)
- > eine Erhöhung des Anteils der Erdwärmepumpen am Wärmepumpenmarkt von 21 % im Jahr 2018 auf 50 % im Jahr 2030.

Drei Szenarien beschreiben das mögliche Wachstum des oberflächennahen Geothermie Marktes in der EU bis 2030 und die damit verbundenen Auswirkungen:

- ☐ **"Business as usual"-Szenario** basierend auf der aktuellen ONG-Wachstumsrate von 6 %.
- ☐ **„Partizipations“-Szenario** analog zur aktuellen Wachstumsrate des gesamten Wärmepumpenmarktes von 12 %.
- ☐ **"GeoPLASMA-CE"-Szenario:** zur Erfüllung der Zielindikatoren für 2030 wird eine durchschnittliche Wachstumsrate von +18 % angenommen (Verdreifachung der Wachstumsrate)

Das **Business-as-usual-Szenario** beschreibt die Marktentwicklung ohne Intervention durch Anreiz-, Informations- oder Normungsmaßnahmen. Ein weiterer Verlust des Marktanteils der Oberflächennahen Geothermie in einem von Luft-Wärmepumpen dominierten Wärmepumpenmarkt wird die Folge sein. Die von Erdwärmepumpen erzeugte Wärme wird sich von 30 TWh im Jahr 2018 auf 60 TWh im Jahr 2030 verdoppeln. Daher wird der geringe geothermische Anteil innerhalb des Wärmepumpenmarktes von rund 21 % im Jahr 2018 auf rund 14 % im Jahr 2030 sinken.

Das **Partizipations-Szenario** führt bis zum Jahr 2030 zu einer Vervierfachung der durch die Oberflächennahe Geothermie erzeugten Wärme (114 TWh). Gleichzeitig steigt der Anteil der Erdwärme am Wärmepumpenmarkt leicht von rund 21 % im Jahr 2018 auf 27 % im Jahr 2030. Die Systemeffizienz der Wärmepumpenheizung könnte um rund 3 % gesteigert werden, was in der EU zu einer Stromeinsparung von rund 5 TWh pro Jahr führen würde.

Das **GeoPLASMA-CE-Szenario** zur Erfüllung der HRE-Zielindikatoren für 2030 führt zu einer signifikanten Steigerung des Gesamtwirkungsgrades der Wärmepumpen um rund 9 % und einer Reduzierung des Stromverbrauchs für Wärme um rund 8 TWh pro Jahr. Dieses Szenario erfordert jedoch eine Neugestaltung des europäischen Wärmepumpen- und des oberflächennahen Geothermiemarktes durch Maßnah-

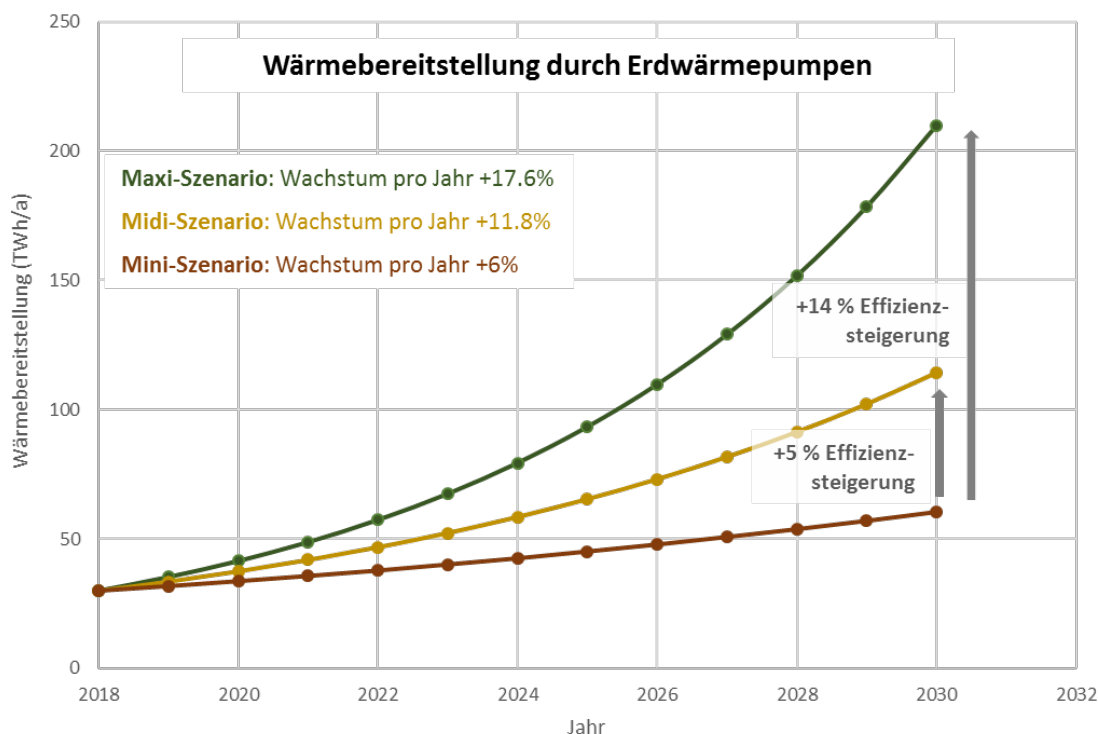
men auf nationaler und europäischer Ebene. Die größten Hindernisse, die es zu überwinden gilt, sind jedoch nicht technologischer Natur!

Es ist Zeit zu handeln!

Oberflächennahe Geothermie kann die Effizienz der Heizung und Kühlung von Gebäuden erheblich steigern und unterstützt daher das Clean Energy Package der Europäischen Union. Die benötigten Ressourcen liegen direkt unter unseren Füßen. Wir müssen sie nur nutzen!

Das nächste Jahrzehnt ist für den Übergang des Wärme- und Kältebereichs in Europa entscheidend. Dafür muss jetzt ein neuer Kurs eingeschlagen werden! Der Verlust von drei Jahren beim Ausbau des oberflächennahen Geothermiemarktes könnte 20 bis 60 TWh Wärmeproduktion im Jahr 2030 kosten

Abbildung 3: Mögliche Entwicklungspfade der ONG-Nutzung für den Zeitraum bis 2030 basierend auf den drei Szenarien.



Hinweis: Die Effizienzsteigerung bezieht sich auf angenommenen Jahresarbeitszahlen von 3 für Luft- und 4 für Erdwärmepumpen.

Nicht-technologische Hürden für den Ausbau der Oberflächennahen Geothermie

- > Hürde 1: Komplexer und uneinheitlicher gesetzlicher Rahmen
- > Hürde 2: Hohe Investitionskosten in der Erdwärmenutzung
- > Hürde 3: Geringe öffentliche Wahrnehmung
- > Hürde 4: Eingeschränkter Zugang zu Informationen
- > Hürde 5: Eingeschränkter Zugang zu qualifizierten Dienstleistungen
- > Hürde 6: Fehlender Zugang zu belastbaren Marktzahlen

Wie nicht-technologische Hürden überwunden werden können

Im Rahmen von GeoPLASMA-CE wurden sechs wesentliche Barrieren identifiziert, die einem signifikanten Ausbau der Oberflächennahen Geothermie in Zentraleuropa im Weg stehen und überwunden werden müssen, um die für 2030 angestrebten GeoPLASMA-CE-Ausbauziele zu erfüllen. Hierbei handelt es sich ausschließlich um nicht-technologische Hindernisse, die auch über die GeoPLASMA-CE Länder hinaus Relevanz besitzen.

Hürde 1

Komplexer und uneinheitlicher gesetzlicher Rahmen

Die gesetzlichen Rahmenbedingungen zur Nutzung der Oberflächennahen Geothermie sind in den meisten EU-Mitgliedsstaaten sehr komplex. Zudem fehlen auf europäischer Ebene einheitliche Vorgaben für Genehmigungsverfahren von Anlagen. Dies rührt daher, dass der gesetzliche Rahmen, zu einer Zeit geschaffen wurde, als unterirdische Ressourcen wie Kohle, Erdöl und Erdgas gefördert wurden, jedoch noch keine Nutzung der Erdwärme stattfand. Die Konsequenzen daraus sind ineffiziente behördliche Genehmigungsverfahren, die zu umständlichen und langwierigen Prozessen führen und in vielen Fällen das „One-Stop-Shop“-Prinzip der Erneuerbare Energien-Richtlinie der EU (RED) widersprechen. Während in einigen Mitgliedsstaaten die Nutzung der Oberflächennahen Geothermie scheinbar überreguliert ist, fehlen in anderen Staaten grundlegende Regularien. In beiden Fällen wird von möglichen Investoren und Anwendern dieser Technologie oftmals eine ungenügende Rechtssicherheit wahrgenommen. Wenn zudem andere Wärme- und Kältetechnologien, die entweder weniger effizient (Umgebungsluft, Solarwärme) oder umweltschädlich (Kohlenwasserstoffe) sind, mit weitaus geringerem Aufwand genehmigt werden können, werden sich Kunden oftmals gegen die Nutzung der Oberflächennahen Geothermie entscheiden.

GeoPLASMA-CE Lösungsvorschläge

- > **Vereinfachung und Vereinheitlichung der gesetzlichen Regularien:** Die Modernisierung und Präzisierung des gesetzlichen Rahmens, insbesondere die Anerkennung der Ressource Erdwärme kann deutliche Investitionsanreize liefern. Die Grundlagen hierfür wurden bereits in der Erneuerbare Energien-Richtlinie (RED) geschaffen. Hierunter zählen die Umsetzung des „One-Stop-Shop“-Prinzips, d.h. vereinfachte Genehmigungsverfahren für Kleinanlagen sowie zeitlich beschränkte Verfahrensdauern.
- > **Verfahrenserleichterungen durch E-Gouvernement Dienstleistungen:** Elektronische Anzeige- und Genehmigungsverfahren über Webportale stellen deutliche Erleichterungen für Antragsteller und Behördenvertreter dar. Die Bearbeitungszeit wird verkürzt, die Kommunikation verbessert und, bei Verlinkung mit einem webbasierten Informationssystem, auf einheitliche Daten und Datenformate zurückgegriffen. E-Gouvernement-Services ermöglichen zudem einen bidirektionalen Datenfluss über die gesamte Lebensdauer einer Anlage, wenn z. B. behördlich vorgeschriebene Überwachungsdaten zur Aktualisierung von Potenzialkarten herangezogen werden.
- > **Paradigmenwechsel hin zu integrativen Bewirtschaftungsansätzen:** Im Gegensatz zum derzeit in Genehmigungsverfahren noch weit verbreiteten „First Come First Served“-Prinzip berücksichtigen integrative Bewirtschaftungsansätze energieplanerische- und ökologische Planungsgrundsätze (z. B. Priorisierung effizienter Nutzungen oder Erhalt des natürlichen thermischen Grundwasserhaushalts). Dies erfolgt durch Einbindung von Potenzialen und Einschränkungen zur Nutzung der Oberflächennahen Geothermie in Energieraumpläne sowie durch die Betrachtung von Summationseffekten vieler Einzelanlagen in dicht besiedelten Gebieten. Integrative Bewirtschaftungsansätze sind besonders effizient, wenn sie mit elektronischen Genehmigungsverfahren und webbasierten Informationssystemen verknüpft werden.

Hürde 2

Hohe Investitionskosten in der Erdwärmenutzung

Die zur Errichtung von Oberflächennahen Geothermieranlagen zu tätigen Investitionen sind wesentlich höher als für fossile Energieträger oder als für weniger effiziente erneuerbare Heiz- und Kühltechnologien (z. B. Luft-Wärmepumpensysteme). Die mit der Nutzung der Oberflächennahen Geothermie verbundenen Betriebskosten sind zumeist niedriger als die von anderen Heiz- und Kühlsystemen. Dennoch führen derzeit ungünstige energiewirtschaftliche Rahmenbedingungen zu langen Amortisationszeiten und senken die Attraktivität einer Investition. Beispielsweise werden fossile Energieträger, insbesondere Erdgas und Erdöl in Deutschland deutlich niedriger besteuert als Strom. Daraus ergibt sich leider eine gewisse soziale Exklusivität der Erdwärmenutzung, die im Widerspruch zu den sozialen Inklusionszielen der „Clean Energy for All Europeans“-Initiative der EU-Kommission steht. Ein signifikanter Ausbau der Oberflächennahen Geothermie in Europa bedingt jedoch Maßnahmen, die den technologischen Zugang für alle Haushalte, unabhängig vom Einkommen, ermöglicht.

GeoPLASMA-CE Lösungsvorschläge

- > **Forcierung gemeinschaftlicher Erdwärmenutzungen:** Lokale Wärme- und Kältenetze („Anergienetze“) ermöglichen die Nutzung finanzieller Skalierungseffekte durch Reduktion leistungsspezifischer Investitionskosten. Durch den Wandel von Haushalten von reinen Konsumenten zu Produzenten & Konsumenten („Prosumer“) kann die Demokratisierung der Wärme- und Kälteversorgung unterstützt und zudem das Bewusstsein zum sparsamen Umgang mit Wärme- und Kälteressourcen gefördert werden. Voraussetzungen hierfür sind die Priorisierung gemeinschaftlicher Erdwärmenutzungen im Genehmigungsprozess sowie die Ermöglichung fairer und transparenter Geschäftsmodelle für den Betrieb von lokalen Wärme- und Kältenetzen.
- > **Reduktion von Investitionsbelastungen:** Langfristige Investitionsdarlehen auf geringem Zinsniveau, die nicht auf maximale Investitionsvolumina beschränkt sind, schaffen aus Sicht des GeoPLASMA-CE-Projekts größere Anreize als Förderungen in Form von Einmalzahlungen. Der Vorteil von Darlehen gegenüber Einmalzahlungen liegt in der vollständigen Abdeckung der Erstinvestition, vornehmlich mit Koppelung mit Sanierungsinvestitionen in das Gebäude- und Heizsystem, und im Schaffen eines verstärkten Bewusstseins in eine langfristige Wertsicherung von Gebäuden durch den Wechsel auf zukunftsfähige Heiz- und Kühlsysteme. Das GeoPLASMA-CE-Projekt empfiehlt zudem die Koppelung von Fördermaßnahmen in die Sanierung von Gebäudehüllen mit dem Wechsel zu Niedertemperatur-Wärme- und Kälteverteilern (z. B. Flächenheizungen).
- > **Effizienzbezogene Anreizprogramme:** Zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit hocheffizienter erneuerbarer Wärme- und Kälteanwendungen werden Steuerbefreiungen für die benötigte elektrische Energie empfohlen. Steuerbefreiungen sollten hierbei mit rechnerisch und messtechnisch nachgewiesenen Jahresarbeitszahlen gekoppelt sein. Um einen Vorteil gegenüber fossilen Energieträgern herzustellen, ist eine Angleichung der Besteuerung durchzuführen.
- > **EU-weite Vereinheitlichung von Förderprogrammen:** Durch einheitliche europäische Vorgaben können gemeinsame strategische Ziele leichter verfolgt werden. Dies gilt insbesondere für die Schaffung von Anreizen für hocheffiziente und ökologische Wärme- und Kältesysteme und des Verbots von Förderungen an Energieträger, die nicht zur Erfüllung gemeinschaftlicher Energie- und Klimaziele beitragen (z. B. Förderung von Ölheizungen). Eine wichtige Grundlage für ein harmonisiertes Förderwesen stellt hierbei ein gemeinsamer Katalog förderungswürdiger Maßnahmen dar.

Hürde 3

Geringe öffentliche Wahrnehmung

Die Oberflächennahe Geothermie wird im Gegensatz zu vielen anderen erneuerbaren Energieträgern kaum wahrgenommen, zumal sich das Energiesystem selbst, nicht sichtbar, unter der Erdoberfläche befindet. Da der Markt für die Anwendung der Oberflächennahen Geothermie aus vielen, zumeist kleinen Akteuren besteht, fehlen oftmals starke Interessensvertretungen auf nationaler, aber auch auf europäischer Ebene. Dies führt zu einer geringen Präsenz der Erdwärmenutzung bei politischen Entscheidungsträgern und daher zu ungünstigen gesetzlichen und energiepolitischen Rahmenbedingungen. Es ist daher auch nicht verwunderlich, dass die Nutzung der Oberflächennahen Geothermie in vielen derzeit vorliegenden Entwürfen der Nationalen Energie- und Klimaplänen (NECP) kaum bis gar nicht erwähnt wird. Erwähnungen in den NECPs sind jedoch aus Sicht des Projekts GeoPLASMA-CE Voraussetzung für eine technologische Berücksichtigung in der kommenden Dekade von 2021 bis 2030.

GeoPLASMA-CE Lösungsansätze

- > **Erhöhung der Sichtbarkeit und Unterstützung durch Interessensvertretungen auf nationaler- und europäischer Ebene:** Gezielte Arbeitsgruppen innerhalb bestehender nationaler Verbände (z. B. Geothermie oder Wärmepumpe) oder neu geschaffene spezifische Interessensvertretungen für die Nutzung der Oberflächennahen Geothermie sind der entscheidende erste Schritt zur Verbesserung der öffentlichen Wahrnehmung auf nationaler Ebene. Eine europäische Interessensvertretung mit Schwerpunkt auf Anwendungen der Oberflächennahen Geothermie schafft zudem zusätzliche Unterstützung zur Erhöhung des Einflusses nationaler Verbände durch die Arbeit auf europäischer Ebene. In der EU sowie in vielen EU-Mitgliedsstaaten sind die Grundstrukturen für derartige Interessensvertretungen bereits vorhanden. Diese müssten nur adaptiert und fokussierter betrieben werden.
- > **Anerkennung der Oberflächennahen Geothermie als relevante Wärme- und Kältequelle:** Das GeoPLASMA-CE-Projekt empfiehlt die Herstellung und regelmäßige Aktualisierung eines Katalogs erneuerbarer Energiequellen und Technologien seitens der EU. Zukünftige nationale Energie- und Klimastrategien sollten in der Folge verpflichtend auf die in diesem Katalog genannten Technologien Bezug nehmen, um die Berücksichtigung bzw. die inhaltliche Auseinandersetzung mit allen von der europäischen Union unterstützten Technologien zu gewährleisten.
- > **Einbindung der Oberflächennahen Geothermie in die Energieplanung:** Die fehlende Berücksichtigung der ONG in Energie- und Klimastrategien oder in Energieraumplänen erweckt den Eindruck, dass diese Technologie entweder nicht anwendbar ist oder keine Relevanz besitzt. Oftmals ist das Fehlen auf mangelndes Wissen oder Bewusstsein der zuständigen Genehmigungsbehörden zurückzuführen. Durch gezielte Beratungen von Seiten fachkundiger Fachinstitutionen kann eine bessere Berücksichtigung der Oberflächennahen Geothermie in Energiestrategien und Energieraumpläne erzielt werden.
- > **Gezielte Informationskampagnen** können die öffentliche Wahrnehmung der Technologie entscheidend steigern. Diese sollten auf die Verbreitung öffentlich sichtbare Innovations-, Demonstrations- und Leuchtturmprojekte, allen voran in öffentliche Einrichtungen abzielen. Wichtige Multiplikatoren, insbesondere Meinungsführer (öffentliche Personen) sollten zudem als Technologiebotschafter gewonnen werden. Besonderer Fokus sollte hierbei auch auf neue Medien (z. B. Blogger) gelegt werden.

Hürde 4

Eingeschränkter Zugang zu Informationen

Der einfache Zugang zu umfassenden und belastbaren Informationen zu Erdwärme-Ressourcen und möglichen Einschränkungen in der Nutzung der Oberflächennahen Geothermie ist eine Grundvoraussetzung für eine effiziente und nachhaltige Anwendung dieser Technologie. Die benötigten Informationen umfassen neben räumlichen Daten zu Ressourcen und Einschränkungen der Oberflächennahen Geothermie auch Zugang zum international anerkannten Stand der Technik sowie Informationen zu möglichen Förderungen.

Räumliche Informationen liegen bei nationalen oder regionalen Geologischen Diensten, Planern und Bohrfirmen vor, sind bislang jedoch in vielen Ländern und Regionen noch nicht öffentlich zugänglich. Zudem fehlen oft Schnittstellen, um geowissenschaftliche Parameter für themenfremde Personen, etwa Energieplaner, verständlich zu machen.

Zudem sind technische Richtlinien sowie Merkblätter für behördliche Genehmigungsverfahren in vielen Regionen nicht verfügbar oder nur schwer auffindbar. Einfach zu identifizierende zentrale Informationsschnittstellen zur Anwendung der Oberflächennahen Geothermie, zumeist implementiert in webbasierten Informationsportalen, sind bislang nur in wenigen Staaten, wie zum Beispiel in Deutschland, etabliert.

GeoPLASMA-CE Lösungsansätze

- > Die **Vereinheitlichung technischer Begriffe und ressourcenbeschreibender Kenngrößen** ist eine Grundvoraussetzung für die Anwendung geowissenschaftlicher Studien durch die Energieplanung und Politik. Aufgrund fehlender gemeinsamer Standards konnte bislang in der europäischen geowissenschaftlichen Forschungslandschaft keine Vereinheitlichung der technischen Sprache zur Anwendung der Oberflächennahen Geothermie erfolgen. Durch die oftmals missverständliche Bezeichnung von Anlagen und anlagenbezogenen Ressourcen aufgrund der Verwendung von ähnlichen aber nicht identen Begriffen sind Potenzialstudien oftmals über die Grenze von Regionen oder Staaten nicht miteinander vergleichbar und Ergebnisse nicht unmittelbar adaptierbar. Durch gemeinsame, internationale Standards und Leitfäden für Erhebung und Darstellung von Ressourcen können Begriffsdefinitionen erarbeitet werden, die unmittelbar von Energieplanern, Architekten oder Bauträgern übernommen werden können (z. B. Wärmedargebot pro Flächeneinheit).
- > Die Erstellung und Bereitstellung **nationaler technischer Leitfäden zum Stand der Technik** ist eine wichtige Voraussetzung für eine effiziente und nachhaltige Nutzung der Oberflächennahen Geothermie. Basierend auf gemeinsamen internationalen Standards (z. B. EN- oder IEA-Normen), die von europäischen Gremien und Dienststellen (z. B. Joint Research Center – JRC) periodisch aktualisiert werden, werden einheitliche technische- und ökologische Standards in nationale Leitfäden übernommen. Wichtig ist hierbei eine periodische Aktualisierung, GeoPLASMA-CE schlägt etwa einen Zeitraum von 5 bis 10 Jahren vor.
- > Die Schaffung von **zentralen webbasierten Schnittstellen** (so genannte „Single Access Points“) zur Informationsbeschaffung für die Anwendung der Oberflächennahen Geothermie ist ein wichtiges Instrument für den Abbau informatorischer Hürden. Single-Point-Access-Schnittstellen beinhalten räumliche Informationssysteme, insbesondere benutzerfreundliche Standortabfragen, technische Leitfäden und Merkblätter für den Genehmigungsprozess sowie Informationen zu Förderungen. Zudem können derartige Portale in einem weiteren Schritt zu elektronischen Genehmigungs- und Verwaltungsplattformen ausgebaut werden (E-Government).

Hürde 5

Eingeschränkter Zugang zu qualifizierten Dienstleistungen

Qualitativ hochwertige, leistbare und zuverlässige Dienstleistungen sind die Voraussetzung für einen zukünftigen Ausbau der oberflächennahen Geothermie in Europa. Es muss hierbei bedacht werden, dass die Steigerung der technologischen Anwendung nur im Einklang mit einer ausreichend großen Erweiterung des Dienstleistungsangebots in Form von Beratung, Planung und Errichtung vollzogen werden kann. Lange Wartezeiten können trotz ausreichender technologischer und finanzieller Anreize zu einem Rückgang des Interesses der Investoren führen. Ein weiteres Problem stellt das Fehlen umfassender Dienstleistungen („Alles aus einer Hand“) dar, was wiederum zu erhöhtem Organisationsaufwand und fehlerhaften Schnittstellen führt. Darüber hinaus fehlen in den meisten EU-Staaten wichtige komplementäre Dienstleistungen, wie etwa die Errichtung und der Betrieb von Niedertemperatur-Wärme- und Kältenetzen, die in der Lage sind, Investitionslücken zwischen Bauherren (niedrige Investitionskosten) und Nutzern (niedrige Betriebskosten) zu schließen.

GeoPLASMA-CE Lösungsvorschläge

- > **Förderung vereinheitlichter Dienstleistungsschemen:** In Übereinstimmung mit Artikel 18 der [überarbeiteten Erneuerbare Energien-Richtlinie \(RED II\)](#) sind länderübergreifende Qualifizierungszertifikate für Dienstleistungen im erneuerbaren Energiesektor (z. B. Planer oder Errichter) zu ermöglichen und Informationen hierzu der Öffentlichkeit verfügbar zu machen, wobei Anhang IV der Richtlinie minimale Erfordernisse derartiger Qualifizierungsschemen auflistet. Zur Unterstützung international anerkannter Zertifikate können bestehende europäische Kompetenzplattformen wie [Geotrained](#) ausgebaut und eine wichtige Kommunikationsfunktion zwischen der EU und den nationalen Mitgliedsstaaten übertragen werden. Hierzu bedarf es jedoch einer verstärkten Unterstützung und Anerkennung derartiger, meist im Rahmen internationaler Projekte errichteten Plattformen durch etablierte europäische Institutionen.
- > Der Ausbau von **umfassenden „Alles aus einer Hand“-Dienstleistungen** und die damit einhergehende Entlastung in der Errichtung und den Betrieb von Anlagen stellt eine wesentliche Maßnahme zur Erleichterung des technologischen Zugangs dar. Hierdurch werden Nachteile der oberflächennahen Geothermie gegenüber einfacher zu installierender Heizsysteme beseitigt, die im Betrieb jedoch weniger effizient und ökologisch verträglich sind. Um dies zu umzusetzen müssen passende Dienstleister aufgebaut werden, die über notwendige personelle und finanzielle Ressourcen verfügen. Energieversorgungsunternehmen stellen in diesem Zusammenhang wichtige Akteure zum Aufbau derartiger Dienstleistungen dar und sollten gezielt angesprochen und geschult werden.
- > Durch **Steigerung des Wettbewerbs im Wärme- und Kältemarkt** können Anreize zur Schaffung neuer Dienstleistungen, etwa in der Errichtung und im Betrieb lokaler Wärme- und Kältenetze geschaffen und zudem verbindlichere Vorgaben für die ökologische Verträglichkeit der kommunalen Wärme- und Kältebereitstellung liefern. In Übereinstimmung mit Artikel 24 der überarbeiteten Erneuerbaren Richtlinie ([RED II](#)) ist zudem bei der zukünftigen Ausschreibung kommunaler Wärme- und Kälteversorgungseinrichtungen verstärkt auf Energieeffizienz und die Einbindung von Erneuerbaren zu achten. Durch die Öffnung des Wärmemarkts ergeben sich wertstabile langfristige Geschäftsmodelle, die auch Anreize für private Investoren, etwa in Form von Public-Private-Partnerships schaffen.

Hürde 6

Fehlender Zugang zu belastbaren Marktzahlen

Das Festlegen marktwirksamer Maßnahmen sowie die Überprüfung von Zielindikatoren auf europäischer oder nationaler Ebene bedingt die Kenntnis aktueller Entwicklungen auf Seiten von Konsumentinnen / Konsumenten und Investorinnen / Investoren. Gegenwärtige Marktstatistiken, die in den jährlichen Berichten des European Geothermal Energy Council veröffentlicht werden ([EGEC Geothermal Market Reports](#)), basieren vorrangig auf Schätzungen oder werden von nationalen Delegierten aus themenverwandten Statistiken und Registern abgeleitet. In den meisten EU-Mitgliedsstaaten fehlen umfassende Register der vorhandenen Anlagen. Verkaufszahlen von Wärmepumpenherstellern beinhalten zudem den Austausch von veralteten Wärmepumpen in bestehenden Anlagen der Oberflächennahen Geothermie. Zudem beziehen sich derartige Statistiken vorrangig auf Stückzahlen, die im Besten Fall verschiedenen Leistungsklassen zugeordnet werden. Hieraus lassen sich keine belastbaren Statistiken über installierte Leistungen und produzierte Wärme- und Kältemengen ableiten. Austauschraten veralteter Wärmepumpen müssen zudem geschätzt werden.

GeoPLASMA-CE Lösungsvorschläge

- > **Verbesserte Marktstatistiken von Seiten der Wärmepumpenindustrie:** Durch die gezielte Erfassung der Austauschrate veralteter Wärmepumpen könnten rückwirkend anwendbare Prognosemodelle der tatsächlich neu installierten Anlagen erarbeitet werden. Im Rahmen von internationalen Projekten, etwa im Rahmen des Horizon Research Rahmenprogramms könnten einheitliche Berechnungsmethoden zur Korrektur der Austauschrate erarbeitet werden.
- > **Einführung umfassender Anlagenregister:** Nur wenige EU-Mitgliedsstaaten verfügen derzeit über umfassende bis vollständige Anlagenregister. Durch Adaptierung der EU [Umweltinformationsrichtlinie](#) könnte ein verpflichtender Rechtsrahmen für die Schaffung umfassender, öffentlich zugänglicher Register geschaffen werden. Um den Aufwand für die nachträgliche Erfassung bestehender Anlagen zu reduzieren, wird empfohlen, elektronische Schnittstellen für die Registrierung von Anlagen einzurichten sowie nachbarschaftliche Erhebungsverfahren auf Basis freiwilliger Meldungen im Zuge des Genehmigungsprozesses neuer Anlagen einzuführen. Derartige nachbarschaftliche Verfahren werden derzeit in Schweden getestet.
- > **Erweiterte Marktstatistiken zur Berücksichtigung von installierten Leistungen und produzierten Wärmemengen** ermöglichen einen besseren Überblick zu aktuellen Tendenzen und dem Erreichen von Zielindikatoren als die bloße Erfassung verkaufter oder neu installierter Stückzahlen. Die Erweiterung bestehender Statistiken kann durch die zuvor angesprochene Einführung umfassender Register erzielt werden, wobei im Zuge des behördlichen Genehmigungs- und Erfassungsprozesses die Erhebung der geplanten Anlagenleistungen und produzierten Wärme- und Kältemengen zu gewährleisten ist. Bewilligte Anlagenleistungen sowie die geplanten jährlichen Betriebsweisen erlauben zudem Rückschlüsse auf mögliche Summationseffekte, die eine wichtige Grundlage für die Umsetzung integrativer Bewirtschaftungsansätze bilden (siehe hierzu auch Barriere 1).



Ist Ihre Region fit für den Ausbau der Erdwärme?

Durch Beantwortung der Checkliste erfahren Sie, welche Barrieren in Ihrer Region zu überwinden sind!

Kenntnis der aktuellen Marktsituation

- ☐ Sind sämtliche Erdwärmeanlagen behördlich erfasst?
- ☐ Liegen in Ihrer Region jährliche Statistiken zu verkauften Erdwärmepumpen vor? Wenn ja, erfassen diese Statistiken neben Stückzahlen auch Angaben zu Leistungsklassen vor? Kennen Sie zudem die Austauschrate veralteter Erdwärmepumpen?
- ☐ Kennen Sie den aktuellen Bestand installierter Erdwärmeanlagen unter Bezugnahme auf (1) Stückzahlen, (2) installierte Leistungen und (3) produzierter Wärmemengen?

Öffentliche Wahrnehmung und politische Unterstützung

- ☐ Existiert in Ihrer Region eine Interessenvertretung für die Oberflächennahe Geothermie?
- ☐ Werden Anwendungen der Oberflächennahen Geothermie als explizite Maßnahme in Energiestrategien für den Zeitraum 2021 bis 2030 genannt?
- ☐ Sind Informationen zu Vorzeigeprojekten aus Ihrer Region öffentlich zugänglich?

Zugang zu Informationen

- ☐ Sind technische Leitfäden zur Nutzung der Oberflächennahen Geothermie verfügbar?
- ☐ Sind Informationen zu Förderungen leicht zugänglich?
- ☐ Gibt es Web-Informationssysteme zu Erdwärme-Ressourcen und Nutzungseinschränkungen?

Effiziente rechtliche Rahmenbedingungen

- ☐ Wird das "One-Stop-Shop"-Prinzip (eine zentral zuständige Behörde) Genehmigungsprozess angewendet?
- ☐ Werden elektronische Behördenverfahren (E-Government) in Genehmigungsprozesse für Anlagen der Oberflächennahen Geothermie bereitgestellt?
- ☐ Gibt es vereinfachte Genehmigungsverfahren für Kleinanlagen? Ist der Begriff Kleinanlage definiert?
- ☐ Ist die unterirdische Speicherung von Überschusswärme in Ihrer Region rechtlich geregelt?

Bereitstellung von Förderungen

- ☐ Sind in Ihrer Region Förderungen für Langzeitinvestitionen in Anlagen der Oberflächennahen Geothermie vorhanden (z. B. niedrigverzinsten Darlehen)?
- ☐ Beinhalten Förderungen für Gebäudesanierung auch die Adaptierung von Wärmeverteilungssystemen auf Niedrigtemperatur-Niveau (z. B. Flächenheizungen)?
- ☐ Existieren in Ihrer Region Steuererleichterungen für hocheffiziente Wärmepumpen-Anwendungen auf Grundlage rechnerisch ermittelter oder nachgewiesener Jahresarbeitszahlen?
- ☐ Existieren in Ihrer Region Geschäftsmodelle für den Betrieb lokaler Wärme- und Kältenetze?



Bereitstellung hochqualitativer Dienstleistungen

- ☐ *Existieren in Ihrer Region Fortbildungsprogramme für Installateure, Planer und Architekten?*
- ☐ *Existieren in Ihrer Region Qualitätszertifikate für Installateure von Erdwärmeanlagen?*